

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 22 日 (22.04.2004)

PCT

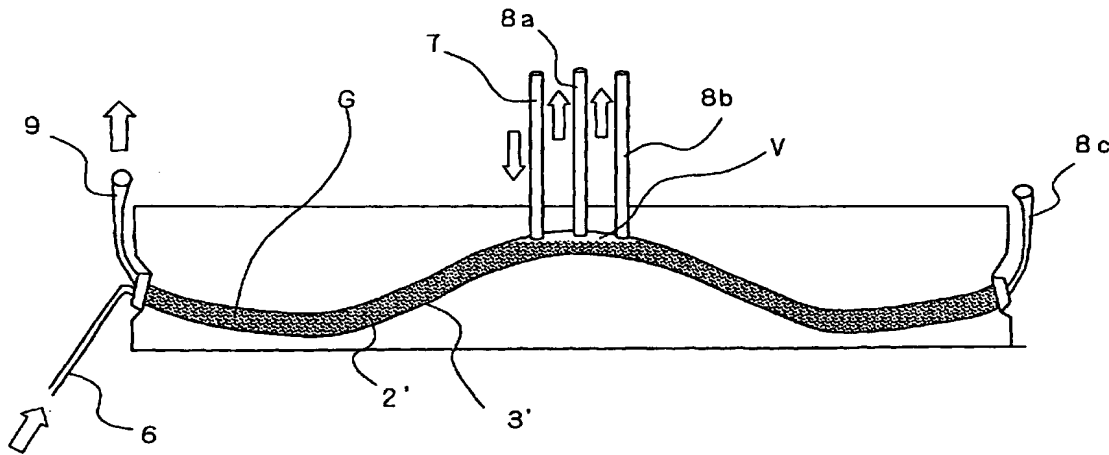
(10) 国際公開番号  
WO 2004/033823 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: E04G 21/12, E01D 1/00 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アンダーソンテクノロジー株式会社 (ANDERSON TECHNOLOGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒105-0003 東京都港区西新橋 3 丁目 2 3 番 5 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/006816
- (22) 国際出願日: 2003 年 5 月 30 日 (30.05.2003) (72) 発明者; および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 角谷 務 (KADOTANI, Tsutomu) [JP/JP]; 〒243-0032 神奈川県厚木市恩名 1 2 7 3-3 1 3 Kanagawa (JP). 宮内 秀敏 (MIYAUCHI, Hidetoshi) [JP/JP]; 〒182-0023 東京都調布市染地 3-1-1 0 5 6 Tokyo (JP). 六車 照 (MUGURUMA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒615-8113 京都府京都市西京区川島梅園町 1 番地 Kyoto (JP). 熊本 祐介 (KUMAMOTO, Yusuke) [JP/JP]; 〒732-0052 広島県広島市東区光町 2-6-3 1 極東工業株式会社内 Hiroshima (JP). 成井 信 (NARUI, Shin) [JP/JP]; 〒130-0026 東京都墨田区両国 4-3 8-1 2-9 0 1
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2002-299713 2002 年 10 月 11 日 (11.10.2002) JP  
特願 2002-330121 2002 年 11 月 13 日 (13.11.2002) JP  
特願 2003-139595 2003 年 5 月 16 日 (16.05.2003) JP

[続葉有]

(54) Title: WORK METHOD FOR FILLING GROUT INTO INNER CABLE OF POST TENSION SYSTEM PC STRUCTURE

(54) 発明の名称: ポストテンション方式 PC 構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法



(57) Abstract: A work method for filling grout into the inner cable of a post tension system PC structure, comprising the steps of filling grout (G) into an overall length test body formed of a cable of a transparent material having a sheath of three-dimensionally disposed structure identical to an inner cable (2') at a construction site assembled on the outside of the construction site or a partial test body formed of the length portion of the cable where air accumulation is liable to occur, performing a test under multiple test conditions, selecting the best grout filling conditions from the test results, and applying the conditions to the grout filling work at the construction site, whereby since such problems with the conventional work method for filling grout into the inner cable of the post tension system PC structure that the sheath (3') having the inner cable disposed therein is closed in concrete at site and it is difficult to check whether or not grout is filled without air accumulation can be solved, a post tension system PC structure having not air accumulation (V) in the sheath and not causing the corrosion and breakage of PC steel material used for the cable can be provided.

(57) 要約: 本発明は、施工現場外で組み立てられた、施工現場の内ケーブル (2') と同じ 3 次元配置構造のシースを透明材で構成したケーブルからなる全長試験体、又はそのうちの空気溜まりの生じやすい長さ部分のケーブルよりなる部分試験体に、グラウト (G)

[続葉有]



WO 2004/033823 A1



Tokyo (JP). 西田 吉孝 (NISHIDA, Yoshitaka) [JP/JP];  
〒657-0023 兵庫県 神戸市灘区高羽町 4-4-1 2  
Hyogo (JP). 清水 基夫 (SHIMIZU, Motoo) [JP/JP]; 〒  
365-0053 埼玉県 鴻巣市緑町 1 9-1 Saitama (JP).

(74) 代理人: 村田 幸雄 (MURATA, Yukio); 〒103-0027 東  
京都 中央区日本橋 3 丁目 2 番 1 1 号 北八重洲ビル  
3 階 東京知財事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, CN, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

を注入して試験を行い、かつ前記試験を複数の試験条件で実施することにより、試験結果から最良のグラウト注  
入条件を選出し、施工現場に適用してグラウト注入施工するものである。従来、ポストテンション方式 PC  
構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法においては、現場ではコンクリート内部に内ケーブルが配設されたシース  
(3') が隠れているので、空気溜まりが無くグラウトが充填されているか否かの確認が困難であったが、本発明  
によれば、シース内に空気溜まり (V) が無く、ケーブルに用いた PC 鋼材の腐食・断線の危険が生じないポストテ  
ンション方式 PC 構造物が提供できる。

## 明 細 書

## ポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法

## 発明の技術分野

本発明は、ポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法に関し、特に内ケーブル内に空気溜まりが残存せず、完全にグラウトが充填された内ケーブルを確実・容易に提供できるグラウト注入工法に関する。

## 背景技術

近年、橋梁、高架橋等のPC構造物において、その内ケーブル内へのグラウト充填不良に起因する緊張材の腐食・破断事故が散見されるようになった。

内ケーブルは全体がコンクリート内部に埋め込まれているため、シース内のグラウト充填（注入）状況や、グラウト注入作業後のケーブルの状況を点検及び確認することは困難であった。

現状では、X線検査・超音波検査・衝撃反射波検査等の非破壊検査方法によりグラウト充填状況の確認作業が行われているが、完全に内部の状況を把握することは困難である。

そこで、流動性が良好でブリー징の少ないグラウト材料が開発されたが、実際のグラウト注入作業時においては、グラウト材料はシース内へポンプ圧送されるので、グラウト材料を調製する際の材料混練時とポンプ圧送中に空気が巻き込まれ、その空気が内ケーブルの曲がり部の高所付近又は内ケーブルの端部付近のシース内に空気溜まり（空隙部）となって形成される問題があった。

シース内壁とPC鋼材の間に注入・充填されるグラウト材料は、セメントと水と混和剤の混合物からなり、流動性がよく材料分離が無いという性質のものが求められるが、シース内において、セメントと水は比重の差により硬化するまでの間にセメント分が下側に沈降分離して、上側に水分が残り（ブリー징水）、

その水が蒸発して空隙部（空気溜まり）が形成されて残ることがある。この空隙部に長年月の間に外部水が侵入するとP C鋼材を腐食させ、その結果P C鋼材が断線する危険が生じる。

また、ケーブル材にP C鋼より線を用いる例がほとんどであるため、同より線を構成する複数の素線間にふり作用や毛細管作用が生じて、水とセメントの分離作用を引き起こすことがある。

図4の内ケーブルへのグラウト注入説明図及び図5の内ケーブルへのグラウト注入時における空気溜まり生成説明図に示すごとく、シース3' 内において、グラウト材料Gが下から上へ流入進行する箇所における場合（A）には、空隙（空気溜まり）Vが生じることはないが、特にケーブルが曲げ下がってグラウト材料Gが上から下へ降りて流下進行する箇所における場合（B）には、シース3' の内径上側に空隙Vを残してグラウト材料Gは管内下側を先流れして行き（図5（イ））、ケーブルが曲げ下がった所で管径の全面にグラウトが充填して（図5（ロ））から、今度は曲げ上がり方向へ逆に上って行く（図5（ハ））。

先流れ中の空隙Vは、グラウト材料Gが逆行する間、通常曲げ上がり頂上付近手前に設けた排出パイプ8 a, 8 b（図4）から空気が排出されて次第に小さくなる。この空気溜まりVは排出パイプ8 a, 8 bの取付位置、数、内径とそのパイプ高さ等に影響されて、消失するか残留するかが決まる。

#### 発明の開示

そこで本発明は、ポストテンション方式P C構造物の内ケーブル内に空気溜まりが残存せず、完全にグラウトが充填された内ケーブルを確実・容易に提供できるグラウト注入工法を提供するものである。

すなわち、本発明は下記構成のポストテンション方式P C構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法である。

（1）施工現場におけるポストテンション方式P C構造物の内ケーブルへのグラウト注入作業に先立って、施工現場外で組み立てられた打設コンクリート部

を有しない他は、施工現場と同じ３次元配置構造のシースを透明材で構成した内ケーブルに、グラウトを注入して試験を行い、かつ前記試験を複数の試験条件で実施し、前記透明なシースを介して目視によって得られたグラウト注入試験結果から最良のグラウト注入条件を選出し、その選出された最良のグラウト注入条件を施工現場に適用してグラウトの注入施工を行うことを特徴とするポストテンション方式ＰＣ構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

（２）施工現場におけるポストテンション方式ＰＣ構造物の内ケーブルへのグラウト注入作業に先立って、施工現場外で組み立てられた打設コンクリート部を有しない他は、施工現場と同じ３次元配置構造のシースを透明材で構成した、空気溜まりの生じやすい長さ部分からなるケーブルの部分試験体に、グラウトを注入して試験を行い、かつ前記試験を複数の試験条件で実施し、前記透明なシースを介して目視によって得られたグラウト注入試験結果から最良のグラウト注入条件を選出し、その選出された最良のグラウト注入条件を作業現場に適用してグラウトの注入施工を行うことを特徴とするポストテンション方式ＰＣ構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

（３）シースを透明材で構成した内ケーブルの３次元配置を支保工材を用いて行うことを特徴とする請求項１又は２に記載のポストテンション方式ＰＣ構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

（４）試験用の３次元配置構造のケーブルが、曲がり部付近又は／及び高位置部付近のみに透明なシースを配設してなることを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載のポストテンション方式ＰＣ構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

（５）施工現場外でのグラウト注入試験において、シースを透明材で構成することにより、グラウト注入作業中の状況の点検、シース内の空気溜まりの生成箇所の発見等の試験及び同箇所へのグラウトの再注入の最適条件の選定、グラウ

トの排出パイプ・空気の排気パイプの取り付け箇所、同パイプの取付本数及び口径の選定を、目視で確実・容易になし得るようになるものであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のポストテンション方式 P C 構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(6) グラウトの注入試験の試験条件が、(1) グラウトの成分配合組成、グラウトの水セメント比等のグラウトの組成、(2) グラウトの粘性・温度特性・ブリージング特性等のグラウトの物性、(3) グラウトの注入圧、グラウトの注入速度、グラウトの注入量等のグラウトの注入操作手段、(4) シース内の空気溜まりの生成箇所への注入パイプによるグラウトの再注入の圧力、速度、注入量、グラウトの再注入パイプの取付位置・本数・管内径等のグラウトの再注入操作手段、(5) グラウトの排出パイプ・空気の排気パイプの取付位置・本数・管内径等のグラウトの排出・空気排気操作手段、及び(6) グラウト注入に先立ってシース内部にあらかじめ水を注入してグラウトが注入されると共に水をシースから排出させて、グラウトと水とのより小さな比重差を利用してシース内のグラウトの流れをより一様なものにする工程又はコンクリート及びシース内部の温度が高い場合それを下げる工程の施工手順工程、の(1)～(6)から選択される 1 又は 2 以上であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のポストテンション方式 P C 構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(7) 透明シースが、ポリエチレン樹脂製のものであることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のポストテンション方式 P C 構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(8) 透明シースが、アイオノマ樹脂製のものであることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のポストテンション方式 P C 構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

図面の簡単な説明

図 1 はグラウト注入試験装置の概略図である。

図 2 は先行試験用ケーブルへのグラウト注入説明図である。

図 3 はグラウト注入試験の他の実施例の説明図である。

図 4 はグラウト注入説明図である。

図 5 は内ケーブルへのグラウト注入時における空気溜まり生成説明図である。

#### 符号の説明

- 1 : ケーブルへのグラウト注入試験装置、
- 2 : ケーブル、 2' : 内ケーブル、
- 3 : 透明シース、 3' : シース、
- 4 : 端部固定具（定着部）、
- 5 : 支保工材（足場組み立て用のパイプ材）、
- 6 : グラウト注入パイプ、
- 7 : グラウト再注入パイプ、
- 7 v : グラウト再注入パイプの開閉弁、
- 8（8 a、8 b、8 c）: 排出パイプ（排気パイプ）、
- 8 a v、8 b v : 排気パイプの開閉弁、
- 9 : 排気パイプ
- G : グラウト、
- V : 空気溜まり、

#### 発明を実施するための最良の形態

次に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

本発明においては、まず施工現場におけるポストテンション方式 P C 構造物の内ケーブルへのグラウト注入に先立って、施工現場近くの場所又は工場等施工現場外において、図 1 に示すごとく先行試験用ケーブルへのグラウト注入試験装置 1 を支保工材（足場組み立て用のパイプ材） 5 で施工現場と同じ（ほぼ同じと見なされる場合も含まれる） 3 次元配置（すなわち立体的配置）で、外部から内部のグラウト充填状況が視認できる透明シース 3 を有する内ケーブル 2 を組み立て

る。

該試験装置 1 は現場での打設コンクリート部を有しない他は、施工現場と同じ 3 次元配置構造で、その全長にわたって配置した内ケーブル 2 の透明シース 3 内に、グラウト (G) をグラウト注入パイプ 6 から注入して試験を行うものである。

そして該試験は複数の試験条件で実施し、その際透明シース 3 を介して内部のグラウト (G) の注入状況を目視によって観察し、記録する。

図 2 の先行試験用ケーブルへのグラウト注入説明図に示すグラウト注入試験において、ケーブル 2 内にグラウト G を注入した際に、高位置に空気溜まり V が生成している状態を示しており、その付近にグラウトの再注入パイプ 7 及び排出パイプ (排気パイプ) 8 a、8 b が立設され、また左端の定着部にはグラウトの注入パイプ 6 と排気パイプ 9 が付設され、他方の右端の定着部には排出パイプ 8 c が付設されている。なお、前記各パイプの上部には、開閉弁 7 v、8 a v、8 b v が取り付けられている。

そこで、まず注入パイプ 6 から、グラウト G を圧送ポンプ (図示せず) を用いて、例えば特定圧力と吐出速度と吐出時間で内ケーブル 2 の透明シース 3 中に注入し、空気溜まり V が排出パイプ 8 a、8 c から全部排出されて残存なくなる圧力、吐出速度、吐出時間の各数値を記録する。

また、グラウト G の種類、温度等を変えて複数の注入試験を行い、最適なグラウトの選定、最適な温度等を記録する。

そこで得られたグラウト注入試験結果から最良のグラウト注入条件を選出し、その選出された最良のグラウト注入条件の全部又は主要な一部を現場に適用して、実際のグラウト注入施工を行うのである。

一般に、内ケーブルへのグラウト注入時における空気溜まり V の生成要因としては、(1) グラウト材料の種類、(2) グラウト充填に使用される機器、(3) ケーブルの形状、(4) 注入パイプ、排出パイプの取付箇所と取付本数、及びその開閉のタイミング、(5) グラウトの再注入の有無、(6) 定着具の形状と注入パイプ及び排出パイプの取付箇所、(7) 施工現場の温度条件、(8) グラウ



ト注入に先立つシース内への水注入を行うか否かなどが挙げられる。

例えば、(1) グラウト材料の種類における空気溜まりの詳細な生成要因は、グラウト材料の流動性、粘性、材料不分離性によるものであり、またグラウト材料の水セメント比や、セメントの粒度、混和剤の性質、また気温や構成材料の温度から定まるグラウトの練り上がり温度などによって影響を受ける。

次に、(2) グラウト充填に使用される機器（図示せず）による空気溜まりが生成することもありその要因としては、ミキサーの羽構造や回転数、ポンプの圧送圧力や吐出量などによって影響を受ける。

また、(3) ケーブル 2 の形状における空気溜まりの生成要因としては、シースの管径、内径、長さ、及びシース外周面の凹凸やケーブル全長間での 3 次元の曲がり形状などにより影響を受ける。

そして、(4) グラウトの注入パイプ、排出パイプの取付箇所と取付本数としては、二次注入するための再注入パイプ 7 の取付箇所や取付本数、排出パイプの取付箇所と取付本数に影響を受ける他、注入パイプや排出パイプの内径やその長さ（高さ）、グラウト注入時及びグラウト注入完了直後における排出パイプの開閉のタイミングなどに影響を受ける。

また、(5) グラウトの再注入の有無や、(6) 定着具の形状と注入パイプ及び排出パイプの取付箇所の関係、(7) 施工現場の温度条件、すなわち気温とコンクリート部材温度がグラウトの流動性に大きく影響し、空気溜まりの生成要因となるとされている。

そこで、上記内ケーブル 2 へのグラウト注入時における空気溜まり V の生成要因を考慮して、図 1 に示す支保工材（足場用のパイプ材）5 で組み立てられた施工現場と同じ（ほぼ同じと見なされる場合も含まれる）3 次元配置（すなわち立体的配置）の内ケーブルへのグラウト注入試験装置 1 を施工現場外で組立てる。

そのようにして、打設コンクリート部を有しないことと、シースが黒色でなく、透明なシースである他は、施工現場と同じ 3 次元配置の全長又はその一部若しくはそのうちの空気溜まりの生じやすい長さ部分のケーブル 2 を組み立てる。次い

で、透明材で構成されたシース 3 内にグラウト G の注入試験を行う。

そして、前記各グラウト注入時における空気溜まりの生成要因を考慮し、複数の試験条件を実施し、その際透明シース 3 を介して内部のグラウトの注入状況を目視によって観察し、データを記録する。

こうした施工現場外でのグラウト注入試験においてシースを透明材で構成することにより、グラウト注入中の状況の点検、シース内の空気溜まりの生成箇所の発見等の試験及び同箇所へのグラウトの再注入の最適条件の選定、グラウトの排出パイプ・空気の排気パイプの取り付け箇所、取付本数及び口径の選定を、目視で確実・容易になし得ることにより、最良のグラウト注入条件を選出することができる。

なお、透明シース 3 内に空気溜まり V が生成された場合には、前記空気溜まりの生成要因に基づいて分析・改善をする。そして、再度試験を行いデータを記録する。

そして、前記試験で得られたデータ結果から最良のグラウト注入条件を選出し、その選出された最良のグラウト注入条件を現場施工時に適用して、実際のグラウト注入施工を行う。

グラウトの注入試験の試験項目（条件）としては、①. グラウトの成分配合組成、グラウトの水セメント比等のグラウトの組成、②. グラウトの粘性・温度特性・ブリージング特性等のグラウトの物性、③. グラウトの注入圧、グラウトの注入速度、グラウトの注入量等のグラウトの注入操作手段、④. シース内の空気溜まりの生成箇所への注入パイプによるグラウトの再注入の圧力、速度、注入量、グラウトの再注入パイプの取付位置・本数・管内径等のグラウトの再注入操作手段、⑤. グラウトの排出パイプ・空気の排気パイプの取付位置・本数・管内径等のグラウトの排出・空気排気操作手段、及び⑥. グラウト注入に先立ってシース内部にあらかじめ水を注入してグラウトが注入されると共に水をシースから排出させて、グラウトと水とのより小さな比重差を利用してシース内のグラウトの流れをより一様なものにする又はコンクリート及びシース内部の温度が高い場合それを下げる施工手順、が挙げられ、上記①～⑥から選択される 1 又は 2 以上、好

ましくは①～⑥までのすべてを試験項目とする。

図 3 はグラウト注入試験の他の実施例、すなわち内ケーブルの部分試験体を用いる例の説明図を示し、図 3 (a) は施工現場と同じ（ほぼ同じと見なされる場合も含まれる）3次元配置構造（すなわち立体的配置構造）の先行試験用ケーブルの全長模式図と、一点鎖線で囲まれた空気溜まりの生じやすい長さ部分の内ケーブルを示し、図 3 (b) は (a) 図の一点鎖線で囲まれた空気溜まりの生じやすい長さ部分の内ケーブルの部分試験体の拡大詳細説明図を示している。

本例においては、(b) 図に示すごとく、施工現場と同じ3次元構造（立体的構造）の空気溜まりの生じやすい長さ部分について、部分試験体を製作・配置し、グラウト注入パイプ 6 からケーブル 2 の透明シース 3 内へグラウト (G) を各種条件で注入し、目視にて空気溜まりの発生状況を確認しながら、グラウトの再注入パイプ 7 からグラウトを各種条件で再注入し、またグラウト・空気の排出パイプ 8 a、8 b から空気又は／及びグラウトの一部排出を開閉弁 7 v、8 a v、8 b v を各種タイミングで開閉する等、各種条件で行う。なお、図中 8 c、9 は端部の排気パイプである。

それらの結果を記録し、それらから最適条件を選出し、現場の内ケーブルへのグラウチングに適用するのである。

本例は、現場と同じ規模の大きな試験場所が用意できない場合に、空気溜まりの発生しやすい所要部分だけの試験体を組立て試験を行うものであり、低いコストと小スペースで試験及び現場への良好な適用が可能となる。

なお、試験用の3次元配置構造物における全長もしくはそのうちの空気溜まりの生じやすい長さ部分のケーブル 2 として、曲がり部付近や高位置部付近のみに透明なシースを配設し、その他の部分は現場で用いる黒色ポリエチレン等で構成してもよい。

また、試験用の3次元配置構造物で注入されるグラウト材料は、現場施工に用いられるものと同じものがよく、また、クロム酸化物、鉄酸化物、銅酸化物、マ

ンガン酸化物等の無機質着色料、あるいは有機着色料を少量添加混合して着色グラウト材として注入することもできる。着色されたグラウト材を使用することにより、透明なシース内の充填状況がより明確に把握できる。その際、着色度合いは余り濃くなく、空気溜まりの確認が容易な着色度に調整することが望ましい。

また、透明なシースの材質としては、ポリエチレン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリカーボネイト樹脂、及びテフロン樹脂などが挙げられ、特にポリエチレン系のアイオノマ樹脂を主体とするもので、アイオノマ樹脂が、 $\alpha$ -オレフィンと $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸との共重合体のカルボキシ基が金属イオンで中和された樹脂であるものが好ましい。

また、アイオノマ樹脂が $\alpha$ -オレフィンと $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸との二元共重合体で、 $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸を5～20重量%の割合で含み、金属イオンによる中和度が酸基の10～90モル%の共重合体であるものも好ましい。

そして、透明のシースは、上記材質から選択されるいずれか1種あるいは2種以上を複合させたもので形成され、シースの形状は実際現場で使用されるシースと同一に形成されることが望ましい。

なお、本発明においていう「透明なシース」の「透明」とは、例えばシースの外側から該シースの内側に充填されるグラウト材の充填状況を目視できることを意味するものであってよく、こうした機能を果たすものであればいかなる性状を有するものであってもよい。該透明とは、例えば透光性であることを意味してよく、その際の光とは、可視光を意味してよい。該「シース」は、中空の、代表的には筒状の部材であり、その中空部にPC鋼材を通すことの出来るものを指し、該中空部を貫通しているPC鋼材を鞘のように覆う機能を果たしている。

#### 産業上の利用可能性

従来方法では、影響因子を様々に考慮し、最善を尽くしたとしても、現場での実施においてはコンクリート内部に内ケーブルが配設されてシースが隠れているので、シース内に空気溜まりが残存せずグラウトが十分に充填されているか否か

が確認ができなかったので、グラウトが完全に充填された内ケーブルが完成されたのか又はグラウトの充填が不十分でケーブルの腐食や断線の危険を有する内ケーブルが提供されたのかが解らず、不安と危険が存在した。

しかし、本発明によれば、施工現場外で内ケーブルの全長もしくはそのうちの空気溜まりの生じやすい長さ部分について透明なシースを用いて先行試験用ケーブルを設置してグラウト注入試験を行うことにより、充填中の状況のみならず、充填完了からグラウト硬化後の充填状況が施工前に確認でき、最適条件を選定できるので、その後の現場施工時においてシース内に空気溜まりが生成するような失敗は生じなく、優れたポストテンション方式P C構造物を提供することができる。

## 請 求 の 範 囲

(1) 施工現場におけるポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入作業に先立って、施工現場外で組み立てられた打設コンクリート部を有しない他は、施工現場と同じ3次元配置構造のシースを透明材で構成した内ケーブルに、グラウトを注入して試験を行い、かつ前記試験を複数の試験条件で実施し、前記透明なシースを介して目視によって得られたグラウト注入試験結果から最良のグラウト注入条件を選出し、その選出された最良のグラウト注入条件を施工現場に適用してグラウトの注入施工を行うことを特徴とするポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(2) 施工現場におけるポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入作業に先立って、施工現場外で組み立てられた打設コンクリート部を有しない他は、施工現場と同じ3次元配置構造のシースを透明材で構成した、空気溜まりの生じやすい長さ部分からなるケーブルの部分試験体に、グラウトを注入して試験を行い、かつ前記試験を複数の試験条件で実施し、前記透明なシースを介して目視によって得られたグラウト注入試験結果から最良のグラウト注入条件を選出し、その選出された最良のグラウト注入条件を施工現場に適用してグラウトの注入施工を行うことを特徴とするポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(3) シースを透明材で構成した内ケーブルの3次元配置を支保工材を用いて行うことを特徴とする請求項1又は2に記載のポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(4) 試験用の3次元配置構造のケーブルが、曲がり部付近又は／及び高位置部付近のみに透明なシースを配設してなることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(5) 施工現場外でのグラウト注入試験において、シースを透明材で構成することにより、グラウト注入作業中の状況の点検、シース内の空気溜まりの生成箇所の発見等の試験及び同箇所へのグラウトの再注入の最適条件の選定、グラウトの排出パイプ・空気の排気パイプの取り付け箇所、同パイプの取付本数及び口径の選定を、目視で確実・容易になし得るようにするものであることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のポストテンション方式 P C 構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(6) グラウトの注入試験の試験条件が、(1) グラウトの成分配合組成、グラウトの水セメント比等のグラウトの組成、(2) グラウトの粘性・温度特性・ブリージング特性等のグラウトの物性、(3) グラウトの注入圧、グラウトの注入速度、グラウトの注入量等のグラウトの注入操作手段、(4) シース内の空気溜まりの生成箇所への注入パイプによるグラウトの再注入の圧力、速度、注入量、グラウトの再注入パイプの取付位置・本数・管内径等のグラウトの再注入操作手段、(5) グラウトの排出パイプ・空気の排気パイプの取付位置・本数・管内径等のグラウトの排出・空気排気操作手段、及び(6) グラウト注入に先立ってシース内部にあらかじめ水を注入してグラウトが注入されると共に水をシースから排出させて、グラウトと水とのより小さな比重差を利用してシース内のグラウトの流れをより一様なものにする工程又はコンクリート及びシース内部の温度が高い場合それを下げる工程の施工手順工程、の(1)～(6)から選択される 1 又は 2 以上であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載のポストテンション方式 P C 構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(7) 透明シースが、ポリエチレン樹脂製のものであることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載のポストテンション方式 P C 構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(8) 透明シースが、アイオノマ樹脂製のものであることを特徴とする請求

項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のポストテンション方式 P C 構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。



Fig. 1

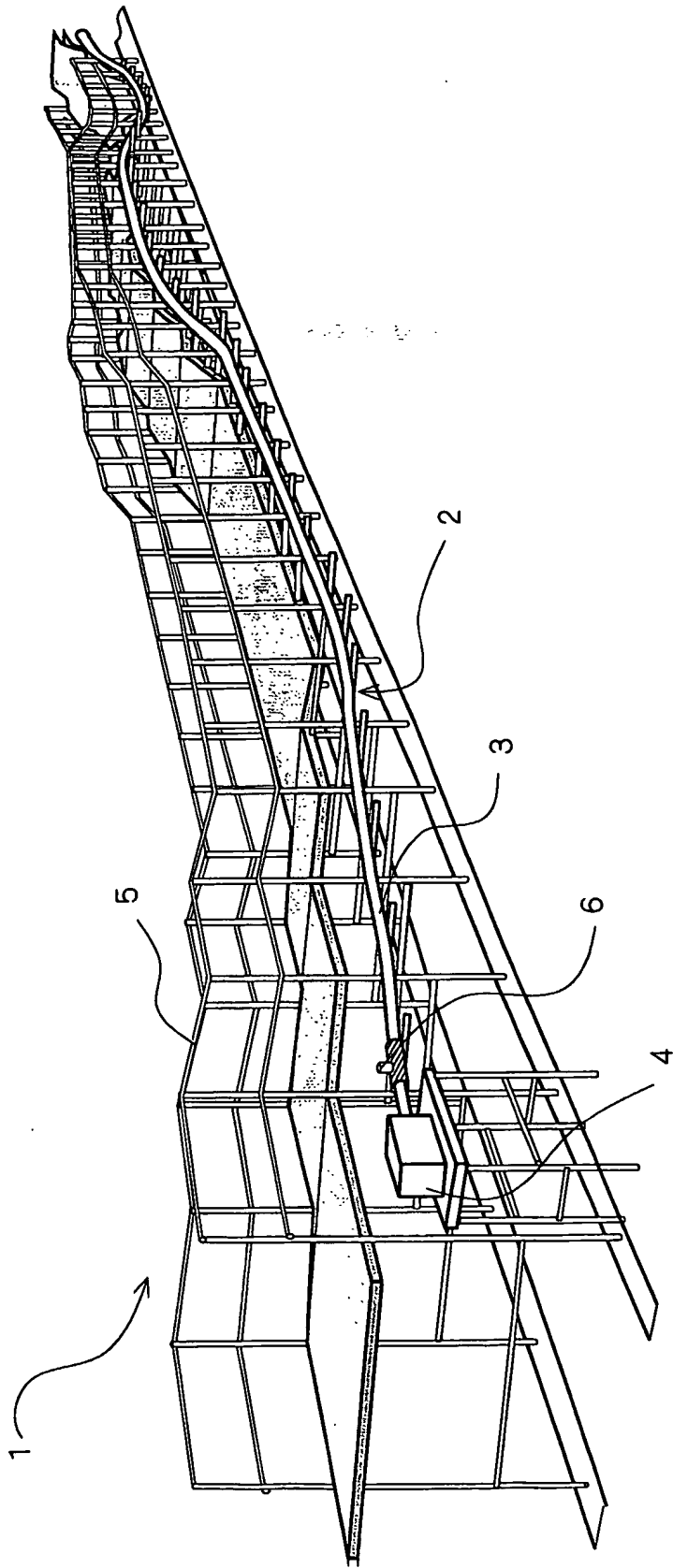


Fig. 2

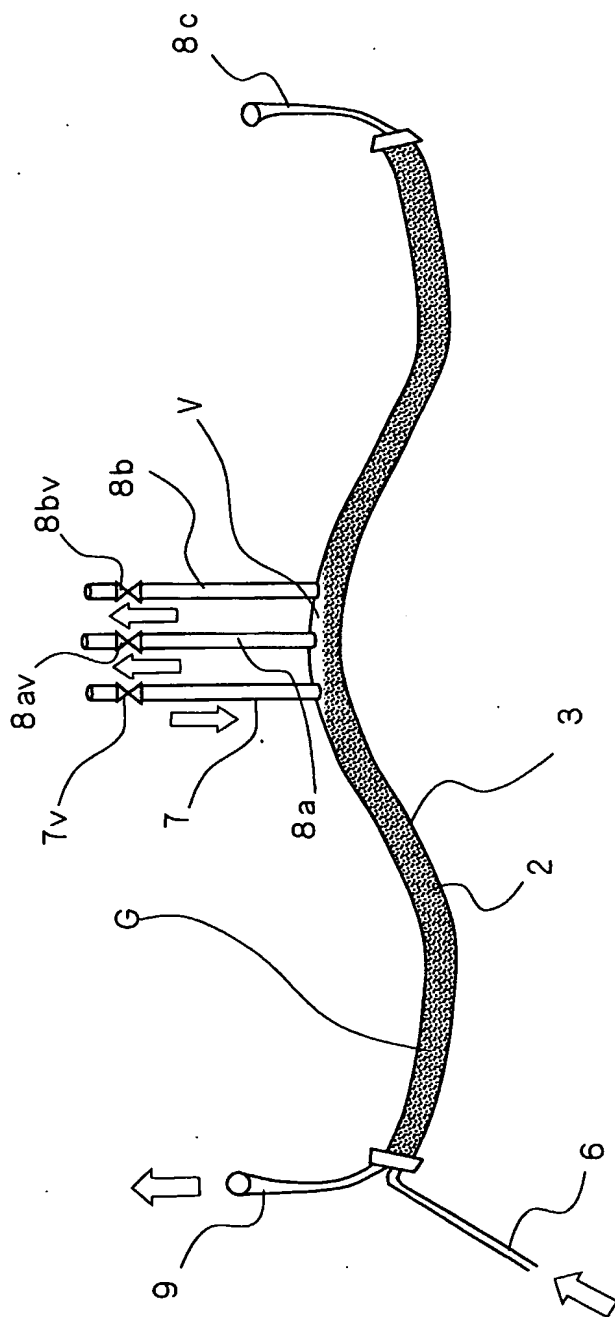


Fig. 3

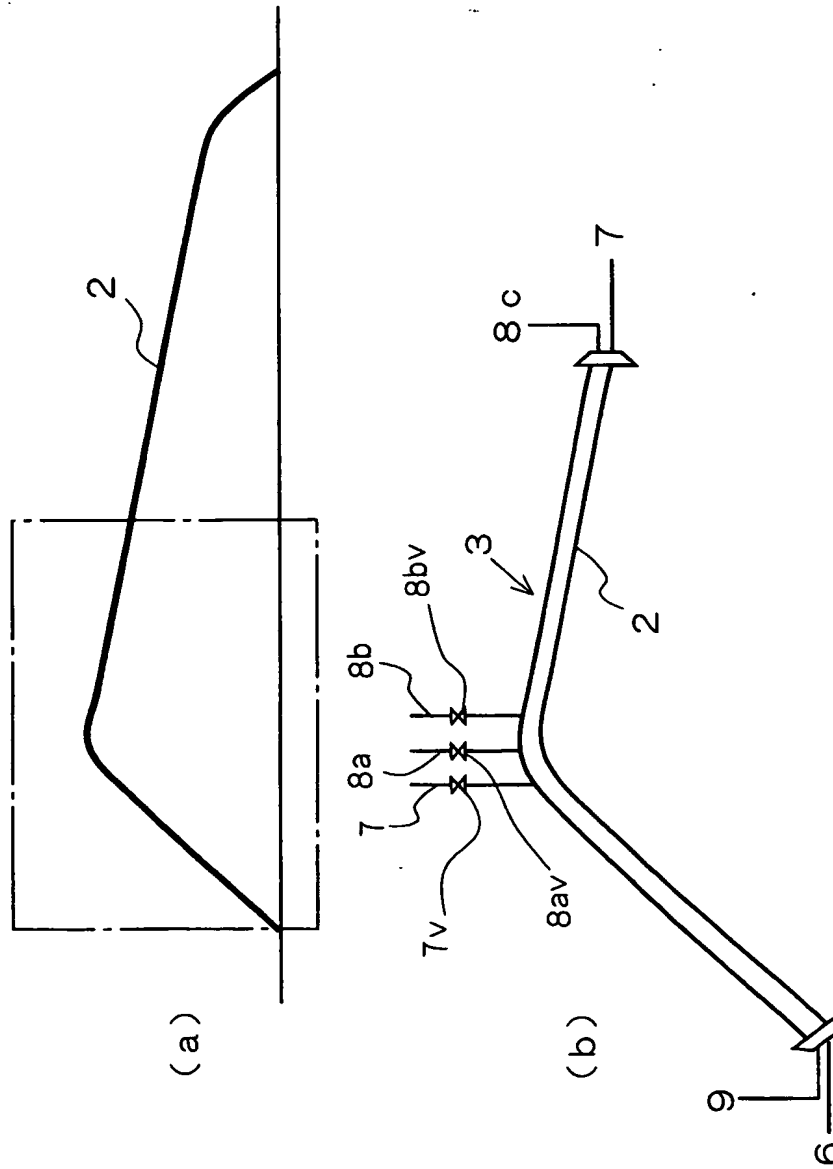
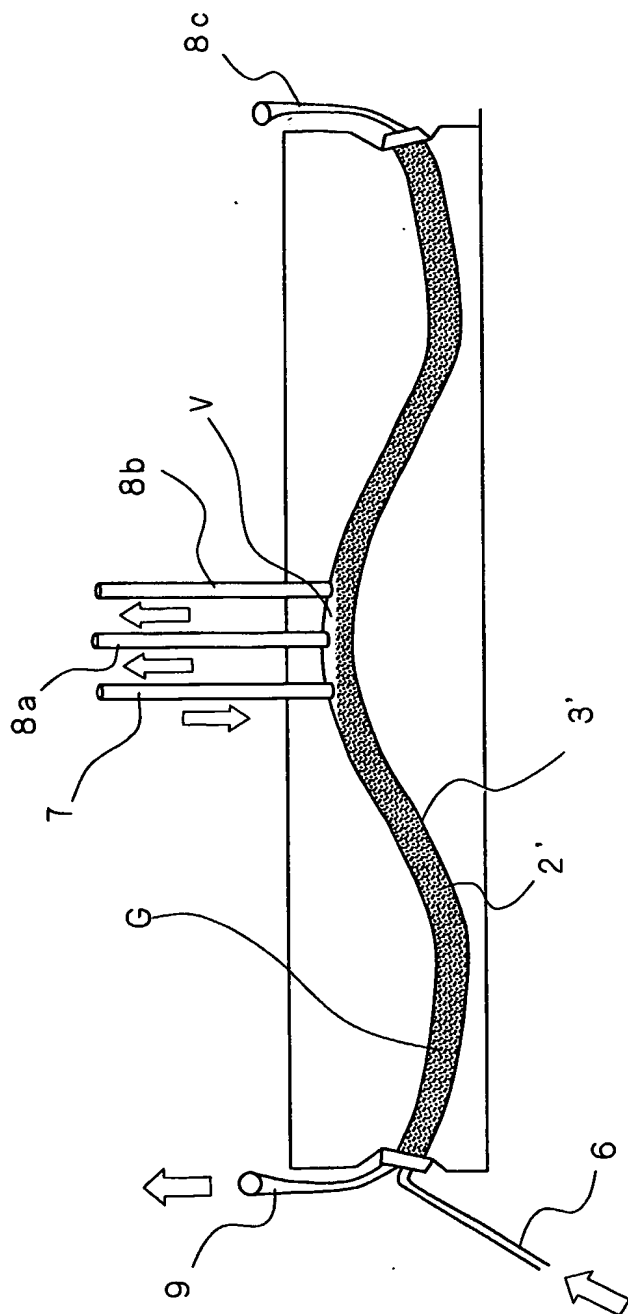
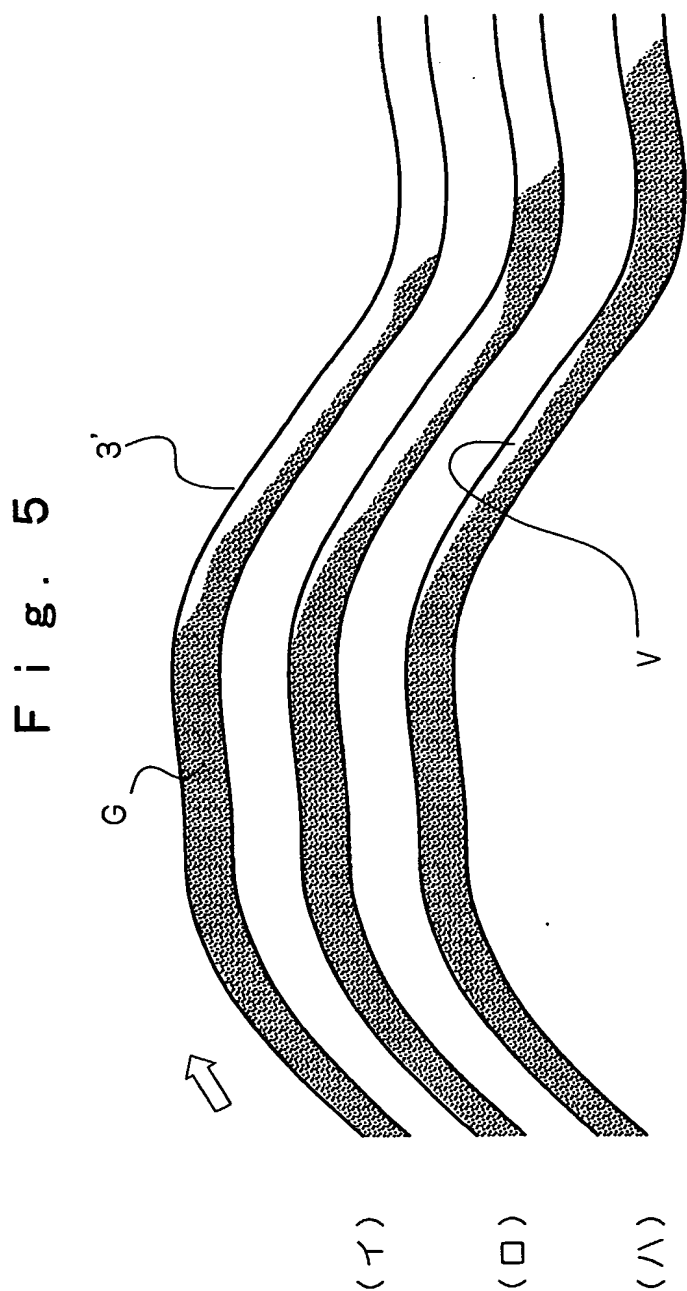


Fig. 4





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06816

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> E04G21/12, E01D1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> E04G21/12, E01D1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	A.J. Schokker et al., "Simulated Field Testing of High Performance Grouts for Post-Tensioning", In: Journal of Bridge Engineering, Vol.7, No.2, American Society of Civil Engineers, 01 March, 2002 (01.03.02), pages 127 to 133	1-3, 5-8
A	JP 3-129620 U (Taisei Corp.), 26 December, 1991 (26.12.91), Page 4, lines 8 to 14 (Family: none)	4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
29 August, 2003 (29.08.03)

Date of mailing of the international search report  
16 September, 2003 (16.09.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> E04G21/12, E01D1/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> E04G21/12, E01D1/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	A. J. Schokker et al, 'Simulated Field Testing of High Performance Grouts for Post-Tensioning', In: Journal of Bridge Engineering, Vol. 7, No. 2, American Society of Civil Engineers, 2002. 03. 01, p. 127-133	1-3, 5-8
A	J P 3-129620 U (大成建設株式会社) 1991. 12. 26, 第4頁第8~14行 (ファミリーなし)	4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 08. 03

国際調査報告の発送日

16.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小島 寛史

2E

3017

電話番号 03-3581-1101 内線 3244